

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6228687号
(P6228687)

(45) 発行日 平成29年11月8日 (2017. 11. 8)

(24) 登録日 平成29年10月20日 (2017. 10. 20)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 B 1/59 (2006. 01)
 HO 4 B 5/02 (2006. 01)
 GO 6 K 7/10 (2006. 01)
 GO 6 K 19/07 (2006. 01)

HO 4 B 1/59
 HO 4 B 5/02
 GO 6 K 7/10 1 0 8
 GO 6 K 19/07 2 3 0

請求項の数 20 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2016-551783 (P2016-551783)
 (86) (22) 出願日 平成26年2月20日 (2014. 2. 20)
 (65) 公表番号 特表2017-507598 (P2017-507598A)
 (43) 公表日 平成29年3月16日 (2017. 3. 16)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2014/053376
 (87) 国際公開番号 W02015/124197
 (87) 国際公開日 平成27年8月27日 (2015. 8. 27)
 審査請求日 平成28年10月14日 (2016. 10. 14)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 516239921
 エスエーエスーイマーゴタグ・ゲゼルシャ
 フト・ミト・ベシュレンクテル・ハフツン
 グ
 オーストリア国、8 0 4 2 グラーツ、ザ
 ンクト・ペーター・ギュルテル、1 0 ベー
 (74) 代理人 100069556
 弁理士 江崎 光史
 (74) 代理人 100111486
 弁理士 鍛冶澤 實
 (74) 代理人 100173521
 弁理士 篠原 淳司
 (74) 代理人 100191835
 弁理士 中村 真介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイムスロット通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- 繰り返しの連続で1つのタイムスロットサイクルにつき複数のタイムスロット (Z 1 - Z N) が通信のために設けられ、各タイムスロット (Z 1 - Z N) に一義的なタイムスロット記号 (Z S 1 - Z S N) が付けられているタイムスロット通信方法を用いて、複数の無線タグ (7 - 1 4) と通信するための通信ステーション (3、4) を含むシステム (1) であって、

- 上記通信ステーションは、目下のタイムスロット (Z 1 - Z N) のためにそのタイムスロット記号 (Z 1 - Z N) を含む同期化データ信号 (S D) を発信するように構成されており、

- 無線タグ (7 - 1 5) は、

+ ウェークアップ時刻 (T A 1) に、スリープ状態 (S) からアクティブ状態 (E) に切り替え、

+ アクティブ状態 (E) で、同期化データ信号 (S D) を受信し、

+ 受信したタイムスロット記号 (Z S 1 - Z S N) が、無線タグ (7 - 1 5) に指定されたタイムスロット (Z 1 - Z N) を表示する場合に、目下のタイムスロットサイクルの後続のタイムスロットサイクルに、指定されているタイムスロット (Z 1 - Z N) の次の出現に対応する新ウェークアップ時刻 (T A 2) を定義するように構成されている、システム。

【請求項 2】

受信したタイムスロット記号 (Z S 1 - Z S N) が、無線タグ (7 - 1 4) に指定されていないタイムスロット (Z 1 - Z N) を表示すれば、無線タグ (7 - 1 4) は、指定されたタイムスロット (Z 1 - Z N) が目下のタイムスロットサイクルに出現する場合は目下のタイムスロットサイクルの間に、または、指定されたタイムスロット (Z 1 - Z N) が目下のタイムスロットサイクルにもはや出現しない場合には目下のタイムスロットサイクルの後続のタイムスロットサイクル間に、指定されているタイムスロット (Z 1 - Z N) の次の出現に対応する新ウェークアップ時刻 (T A 2) を定義するように構成されている、請求項 1 に記載のシステム (1)。

【請求項 3】

上記無線タグはタイムスロット通信方法のパラメータ保存のための保存ステージ (2 6) を含み、無線タグ (7 - 1 4) は、新ウェークアップ時刻 (T A 2) の定義のためにこのパラメータをアクセスおよび評価するように構成されている、請求項 1 または 2 に記載のシステム (1)。

【請求項 4】

無線タグ (7 - 1 4) は、その無線タグに指定されたタイムスロット (Z 1 - Z N) を表すタイムスロット記号 (Z S 1 - Z S N) の表示を保存するための保存ステージ (2 6) を含む、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載のシステム (1)。

【請求項 5】

タイムスロット記号 (Z S 1 - Z S N) の上記表示は、無線タグ (7 - 1 4) を一義的に確認する無線タグ (7 - 1 4) のハードウェアアドレスを使用して構成され、不変なように保存ステージ (2 6) 中にプログラム入力されている、請求項 4 に記載のシステム (1)。

【請求項 6】

タイムスロット記号の上記表示は、上記ハードウェアアドレスの最下位ビットまたは最下位バイトにより実現されている、請求項 5 に記載のシステム (1)。

【請求項 7】

上記無線タグは、無線タグが知るタイムスロット記号が、同期化データ信号を受信するときのタイムスロット信号と一致するかどうかを確認するように構成されている、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載のシステム (1)。

【請求項 8】

通信ステーションは、タイムスロットサイクル中におけるタイムスロットの順番に沿った出現に応じて各タイムスロットの連続する番号としてタイムスロット記号を生成するように構成されている、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載のシステム (1)。

【請求項 9】

- 通信ステーション (3、4) は、アドレスデータ (A D) を同期化データ信号 (S D) に埋め込むように構成されており、このアドレスデータ (A D) を用いて、上記無線タグ (7 - 1 4) に指定された 1 つのタイムスロット (Z 1 - Z N) につき複数の無線タグ (7 - 1 4) が個別的アドレスで、

- 無線タグ (7 - 1 4) は、受信したタイムスロット記号 (Z S 1 - Z S N) が、無線タグ (7 - 1 4) に指定されたタイムスロット (Z 1 - Z N) を表示する場合、含まれているアドレスデータ (A D) に関して同期化データ信号 (S D) を評価することと、該当無線タグ (7 - 1 4) が個別的アドレスされているかを確認するように構成されている、請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項に記載のシステム (1)。

【請求項 10】

通信ステーション (3、4) は、無線タグ (7 - 1 4) を一義的に確認する無線タグ (7 - 1 4) のハードウェアアドレスの 1 つまたは複数のビットあるいはバイト (B 3, B 2, B 1) を使用し、特に、最下位ビットまたは最下位バイト (B 0) を省略して、アドレスデータ (A D) を生成するように構成されている、請求項 9 に記載のシステム (1)。

【請求項 11】

- 通信ステーション(3、4)は、コマンドデータ(CD)を同期化データ信号(SD)に埋め込むように構成されており、このコマンドデータ(CD)を用いて、上記無線タグ(7-14)に指定されたタイムスロット(Z1-ZN)の間にコマンドを1つの無線タグ(7-14)へ送信でき、

- 無線タグ(7-15)は、受信したタイムスロット記号(ZS1-ZSN)が、無線タグ(7-14)に指定されたタイムスロット(Z1-ZN)を表示する場合、含まれているコマンドデータ(CD)に関して同期化データ信号(SD)を評価することと、コマンドを実行するように構成されている、請求項1から10までのいずれか1項に記載のシステム(1)。

【請求項12】

無線タグ(7-14)は、アドレスデータ(AD)を用いて無線タグ(7-14)が個別のアドレスされている場合に、コマンドデータ(CD)を評価し、そのコマンドを実行するように構成されている、請求項11に記載のシステム(1)。

【請求項13】

無線タグ(7-14)は、コマンドを受信したただ一つのタイムスロット(Z1-ZN)内で、コマンドを単タイムスロットコマンドとして実行し、実行されたコマンドを完了するように構成されている、請求項11または12に記載のシステム(1)。

【請求項14】

- 無線タグ(7-14)は、実行されているコマンドを完了する際、コマンドを受信したタイムスロット(Z1-ZN)において確認データ(ACD)を生成してその確認データ(ACD)を送信するように構成されている、請求項13に記載のシステム(13)。

【請求項15】

- 無線タグ(7-14)は、タイムスロット(Z1-ZN)の第1部分(36)において確認データ(ACD)を送信するように構成されており、その第1部分(36)は、時間的に同期化データ信号(SD)の後続に位置付けられており、次のタイムスロット(Z1-ZN)の同期化データ信号(SD)が出現する前のタイムスロット(Z1-ZN)の続きの第2部分(37)に触れない、請求項14に記載のシステム(1)。

【請求項16】

- 無線タグ(7-14)は1つのコマンドをマルチタイムスロットコマンドとして複数のタイムスロット(Z1-ZN)にわたって実行するように構成されている、請求項11または12に記載のシステム(1)。

【請求項17】

システム(1)は電子価格表示システムを実現し、無線タグ(7-14)の表示ユニット(27)は商品情報または価格情報などの表示として使われる、請求項1から16までのいずれか1項に記載のシステム(1)。

【請求項18】

- 通信ステーション(3、4)は、各タイムスロット(Z1-ZN)の始まりにおいて同期化データ信号(SD)を送信するように構成されている、請求項1から17までのいずれか1項に記載のシステム(1)。

【請求項19】

- 通信ステーション(3、4)は、確認期間データ(DR1-DR3)を同期化データ信号(SD)に埋め込むように構成されており、その確認期間データ(DR1-DR3)を用いて、無線タグ(7-14)の確認データ(ACD)が予想される、タイムスロット(Z1-ZN)内の確認時刻が決定でき、

- 無線タグ(7-14)は、上記時刻に確認データ(ACD)を送信するように構成されている、請求項1から18までのいずれか1項に記載のシステム(1)。

【請求項20】

複数の通信ステーション(3、4)と、複数の無線タグ(7-14)と、無線タグ(7-14)に通信ステーション(3、4)の既存の接続を終了させて他の通信ステーション(3、4)に接続させるように構成されている情報処理装置(2)とを含む、請求項1か

10

20

30

40

50

ら 19 までのいずれか 1 項に記載のシステム (1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線タグとの通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

冒頭に挙げられたシステムは、例えば、DE 4439074 A1 が知られている。この文献によれば、プリアンプルの送信の時刻に、すべての無線タグは、分類された期間において無線タグへ同時データ伝送を可能にするために、アクティブ状態でなければならない。この処置は、エネルギー効率またはシステム効率が低い。さらに、WO 2010/004349 A1 では、個々のタイムスロットの無線タグが分類されたシステムが知られている。通信ステーションと同期を取るために、これによって、プリアンプルが発信される。このプリアンプルでは、通信ステーションと無線タグとの間の同期状態のための基準時刻に対する誤差を示す、より多くのデータパケットが含まれる。無線タグは、スリープ状態からアクティブ状態へ、内部の時間ベースによって定義されてプリアンプルの出現の期間内にある時刻へ行き、そこでデータパケットの 1 つを受信する。次のウェークアップ時刻を新しく調整してしたがって通信ステーションとの同期状態を維持するために、無線タグによって、その都度受信されるデータパケットとその中にコード化された基準時刻の誤差とを利用して、内部の時間ベースが訂正される。しかし、使用のための次のプリアンプルは、比較的高いデータ総量を引き起こすので、不利であることがわかった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】 DE 4439074 A1

【特許文献 2】 WO 2010/004349 A1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、はじめに議論した問題が回避されるシステムを供給するというタスクに対処する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

このタスクは、請求項 1 に係るシステムによって解決される。

【0006】

したがって、本発明の目的は、システムであり、繰り返しの連続で 1 つのタイムスロットサイクルにつき複数のタイムスロットが通信のために設けられ、各タイムスロットに一意的なタイムスロット記号が付けられているタイムスロット通信方法を用いて、複数の無線タグと通信するための通信ステーションを含むシステムであって、上記通信ステーションは、目下のタイムスロットのためにそのタイムスロット記号を含む同期化データ信号を発信するように構成されており、無線タグは、ウェークアップ時刻に、スリープ状態からアクティブ状態に切り替え、アクティブ状態で、同期化データ信号を受信し、受信したタイムスロット記号が、無線タグに指定されたタイムスロットを表示する場合に、目下のタイムスロットサイクルの後続のタイムスロットサイクルに、指定されているタイムスロットの次の出現に対応する新ウェークアップ時刻を定義するように構成されている、システムである。

【0007】

本発明に係る処置では、通信ステーションと無線タグとの同期状態ができるだけ簡単でそれにもかかわらず最も頑丈なやり方で、認識され、維持され、システムの運転中に保証される、という利点が同時に現れる。公知の処置と違って、ここでは、通信ステーション

によって定義されたタイムスロット通信方法の時間走査と同期したままにするために、もはや、すべての無線タグが指定の時刻と同時にアクティブ状態にある必要はない。同様に、このデータの処理に関して、および、通信ステーションとの通信時のデータ総量についても、非常に費用のかかる、基準時刻からの時間的な誤差を通知するデータの受信および評価を省略できることがわかった。本発明によれば、通信ステーションとの通信に参加する各無線タグは、通知に対して指定されたタイムスロットを示すタイムスロット記号を介して通知をすることで足りる。それゆえ、無線タグのそれぞれは、通知に対して重要なタイムスロット記号の出現に個々に対応し、通知に対して重要なタイムスロット記号を確認し、その次のウェークアップ時刻を、それを用いて通信ステーションによって設定されたタイムスロット通信方法のタイミングで定義する。それによって、例えば各タイムスロットに対して個々のタイムスロット識別信号を用いて、タイムスロット記号が各タイムスロットを一義的に確認することで、完全に足りる。通信ステーションと無線タグの同期を取るために、同期データ信号にてコード化された、ならびに、公知の処置に関して説明された、さらなる情報は不要である。無線タグは、その無線タグによって予想される時刻にまたはその予想期間に、出現し、その無線タグに対して指定されるタイムスロットを示す、タイムスロット記号の識別状況によって、単独で、通信ステーションとの同期状態を確認する。

【0008】

これまでに説明されたように無線タグがその同期状態を確認した後、無線タグが再度スリープ状態に切り替えると、次のウェークアップ時刻が自動的に、無線タグに知られている、タイムスロット通信方法の時間走査で知られるので、基本的に十分である。したがって、新しいウェークアップ時刻の定義は、無線タグの一つの例えば時間操作ステージ（例えばタイマー）が、すでに以前にスリープ状態からアクティブ状態への切り替えに利用するタイミングパラメータを用いて新しく開始されることによって、限定される。その後、無線タグは再度スリープ状態へ切り替え、そこで、時間操作によって作動し、再度、ウェークアップと、スリープ状態からアクティブ状態への切り替えとが、次のタイムスロットサイクルにおける新しいウェークアップ時刻に実行されるまでとどまる。しかし、無線タグは、スリープ状態でそれに対して指定されるタイムスロットの残りの間、強いてとどまる必要はなく、タイムスロットの間またはタイムスロットサイクルの間、アクティブ状態でさらなるタスクを処理することもできる。また、これまでに説明した時間操作は、他の活動から独立してバックグラウンドで動作する。新しいウェークアップ時刻の定義は、絶対的または相対的な時間タスクの指定によって実現され、例えば、同期化データ信号の出現の時刻に対して相対的に、または、アクティブ状態の後、その時刻までさらにスリープ状態をとるような時刻に対して相対的に、または、その時刻まで同期化データ信号の端が生じるような時刻に対して相対的である。しかし、新しいウェークアップ時刻の定義は、タイムスロット記号が受信される、アクティブ状態の後のそれに続くスリープ状態の期間、または、スリープ状態とアクティブ状態の期間の合計、または、いろいろなそのような状態の列の期間の合計が、新しいウェークアップ時刻を指定するように解釈することもできる。各無線タグはその固有の時間操作ステージを運転させ、また、各電子部品の動きの模範的なばらつきは排除されないので、新しいウェークアップ時刻の定義は、各無線タグに対し個々に存在する、その時間ベースのドリフトを含むこともできる。この目的のために、例えば、無線タグでは、各無線タグに対して指定されるタイムスロットを示すタイムスロット記号を有する同期化データ信号の予想される出現と実際の出現との時間差が測定され、訂正のための時間操作ステージによって出現のタイミングが評価される。しかし、補償は、確認された同期状態のときのみ使用される。しかし、予想されるタイムスロット記号の位置で、他のタイムスロット記号が受信されたら、同期状態は存在せず、無線タグは、続いてさらに取り上げられる新しい同期を行わなければならない。

【0009】

タイムスロット通信方法時には、例えば n 秒以内、例えば 15 秒に、 m 個のタイムスロット、例えば 255 個のタイムスロットが使用される。それゆえ、このタイムスロット通

10

20

30

40

50

信方法では、一つの通信に対して一つのタイムスロットサイクル以内のm個のタイムスロットが、無線タグを用いて使用される。無線タグのそれぞれは、タイムスロットの一つに分類されることができ、ここで、より多くの無線タグを、指定されたタイムスロットに分類することもできる。

【0010】

基本的に、一つの無線タグは、トランシーバーとも呼ばれる一つの無線通信ステージ、および、それと共同する論理ステージを有する。論理ステージは、例えば、完全にハードウェアによって実現されることができ、または、一つのマイクロプロセッサおよび保存素子または集積された保存素子を有する一つのマイクロコントローラによって実現されることができ、その保存素子では、保存されたソフトウェアが動作可能である。一つのタグは、その無線通信ステージを用いて無線信号を受信でき、この無線信号に含まれる受信データを論理ステージを用いて処理でき、および場合によっては論理ステージを用いて返信データを生成でき、また、これは、無線通信ステージを介して再度無線信号として発せられる。無線通信ステージは、無線通信のための手段とアナログ信号をデジタル信号にまたは逆に変換するための手段を有する。

10

【0011】

このような無線タグは、そのエネルギー供給のために、エネルギー保存素子、例えばバッテリーまたは、充電可能なバッテリーと結合されたソーラーパネルを有することができる。最大のエネルギー効率で稼働するために、無線タグは、いくつかの運転状態を有する。一つの無線タグは、アクティブ状態のときに比較的高いエネルギー消費を有する。アクティブ状態は、データの送受信時、表示のアップデート、バッテリー電圧測定時などに存在する。それに対して、スリープ状態では、エネルギー消費が比較的低い。好ましくは、電流供給を切断するまたは暗くするまたは少なくとも、できるだけわずかなエネルギー必要量のモードで、できるだけ多くの電子部品が運転される。アクティブ状態は、主として、無線タグのために指定された、通信ステーションとの通信のためのタイムスロットを有する。アクティブ状態では、コマンドや場合によっては通信ステーションからの受信データを受信するために、および、論理ステージを用いて処理するために、無線タグは、例えば受信準備を有する。アクティブ状態では、また、論理ステージを用いて、送信データを生成し、通信ステーションと通信することができる。無線タグのために指定されたタイムスロットの外部では、無線タグは主として、エネルギーを節約するスリープ状態で運転される。スリープ状態では、論理ステージまたは時間操作ステージは、ちょうどよい時のウェークアップのためのタイミングのために必要な活動のみを行い、それによって、無線タグは、同期化データ信号の受信のために、および/または、通信ステーションとの通信のために、その無線タグのために指定された次のタイムスロットの準備ができている。高エネルギー効率で動作するために、および、それによって無線タグのできるだけ長い寿命を達成するために、同期した無線タグをできるだけ長くスリープ状態に保ち、できるだけ短いアクティブ状態の期間での通信ステーションとのデータ伝送のために絶対に必要な場合にだけ運転する、という基本的な運転戦略がある。

20

30

【0012】

通信ステーションは、サーバ機能を持った自律的な装置としてあることができる。好ましくは、通信ステーションは、例えば情報処理装置（例えばサーバ）とケーブル接続された通信と、無線タグを用いたケーブルのない無線に基づいた通信との間の切断部位を結合する。

40

【0013】

通信ステーションとの通信を自由に使えるようにするために、まず、無線タグは、通信ステーションによって登録、または、分類される。

【0014】

さらに、本発明の特に好ましい形態およびさらなる構成は、従属請求項ならびに以下の記載によって明らかになる。

【0015】

50

本発明に係る処置を用いて、通信ステーションと無線タグとの間の同期状態を簡単な方法で保障できるだけではなく、非同期状態に入っている無線タグは、問題なく、再度、タイムスロット通信方法の時間的な図式に戻し、それゆえ、再度同期させることができる。この目的のために、このような非同期の無線タグは、これが同期状態にあるのが実情である場合のような定期的切り替えはせず、例えば任意の時刻にそのスリープ状態から一度そのアクティブ状態に切り替えし、受信準備でアクティブ状態にとどまる。例えばタイムスロット期間のような指定された期間で、何も受信されなければ、再度スリープ状態にとどまり、他の時刻まで受信の試みを繰り返す。同期化データ信号を受信したらすぐに、タイムスロット記号を活用する。それによって、受信したタイムスロット記号は、最も高い可能性で、指定されないタイムスロットを表示し、これは、無線タグによって自律的に確認される。無線タグは、タイムスロット記号の出現の体系を知っており、受信したタイムスロット記号の評価にならって、存在しているタイムスロットサイクルでも（第1回）、それとも、その次のタイムスロットサイクルで初めて（第2回）、指定されるタイムスロットを見込むことができるかを、自主的に決定する。最初の場合、無線タグは、現在存在するタイムスロットサイクルにおいて、それに対して指定される、対応する新しいウェークアップ時刻のタイムスロットの次の出現までの1つを定義するように構成される。無線タグは、受信したタイムスロット記号の評価によって、また、タイムスロット記号の出現の体系の知識により、指定されるタイムスロットがまだ、現在存在するタイムスロットサイクルに出現するであろうことを確認する。2回目の場合、無線タグは、現在存在するタイムスロットサイクルに続くタイムスロットサイクルにおいて、それに対して指定される、対応する新しいウェークアップ時刻のタイムスロットの次の出現までの1つを定義するように構成される。無線タグは、受信したタイムスロット記号の評価によって、また、タイムスロット記号の出現の体系の知識によって、このタイムスロットサイクルではこれはすでに過去に出現しているので指定されるタイムスロットが現在存在するタイムスロットサイクルにもはや出現しないであろうことを確認する。冒頭で同期状態について説明したように、この新しいウェークアップ時刻の定義の技術についても、上述の時間操作が使用され、ここで、その時間操作は、タイミングパラメータで運転され、そのパラメータで、同期状態への望ましい開始が達成される。選択されるべきタイミングパラメータは、無線タグに対し、次のタイムスロット通信方法の使用のための固有の知識に由来しており、それゆえ、パラメータは、論理ステージによって指定される。

【0016】

各無線タグに対して正しいウェークアップ時刻の定義は、無線タグによって、タイムスロット通信方法のパラメータの知識に基づいて行われる。このパラメータは、通信ステーションのその登録時に、無線タグによって調べられる、あるいはそこに伝送されることができ、または、すでに前もって無線タグにプログラムされていることができる。どちらの場合にも、無線タグが、タイムスロット通信方法のパラメータの保存のための保存ステージを有し、かつ、新しいウェークアップ時刻の定義のためのこのパラメータへのアクセスおよび評価するように無線タグが構成されていれば、目的にかなう。このパラメータは、タイムスロット通信方法のタイミングのすべての詳細を提示することができ、それは例えば、通信ステーションと無線タグとの間の通信に対する時間経過に関係するパラメータ、あらかじめ定義された時刻または時間区間に関係するパラメータ、タイムスロット通信方法の基本構造に関係するパラメータ、例えば、タイムスロットの総数、タイムスロットの期間、タイムスロットサイクルの期間、または、単独のタイムスロットの確認のための詳細に述べたタイムスロット記号またはそのタイムスロット記号の算定のためのアルゴリズムに関係するパラメータである。このパラメータを用いて、非同期の無線タグは、たった今受信したタイムスロット記号に基づいて、指定されるタイムスロットがまだ、現在存在するタイムスロットサイクルの内部に予想されうかどうか、または、指定されるタイムスロットがすでに過去であることがわかっていてそれゆえ次の指定されるタイムスロットが次のタイムスロットサイクルに出現するであろうかどうかを、自律的かつ自動的に容易に明らかにすることができる。関係する無線タグは、アクティブ状態において新しいウェ

ークアップ時刻を算定し、スリープ状態に切り替え、算定されたウェークアップ時刻にアクティブ状態に切り替え、指定されるタイムスロットのタイムスロット記号を受信し、その後再度同期状態になる。存在するタイムスロットにてそこからのさらなる活動が予想されない限り、指定されるタイムスロットで同期化データ信号を受信するために、無線タグは、まず、再度、次のタイムスロットサイクルにて、アクティブ状態に切り替える。

【0017】

本発明のさらなる態様によれば、無線タグは、指定されるタイムスロットを示すタイムスロット記号の提示の保存のための保存ステージを有する。

【0018】

両方の保存ステージ（パラメータの保存のための保存ステージおよび提示の保存のための保存ステージ）は、単独の保存チップによってまたは異なる保存チップによって実現することができる。両方の保存ステージは、異なる保存領域上のこの保存チップに組み込むことができ、また、異なるアクセス権に従うことができる。しかし、両方の保存ステージは、安全技術上の考慮に基づいて、異なる保存素子で実現することもできる。

【0019】

無線タグを一義的に確認する無線タグのハードウェアアドレスを用いてタイムスロット記号の提示を構成し、第2の保存ステージにて不変化のようにプログラムすれば有利であることが明らかである。それによって、無線タグの好ましくない偽りの操作が確実に回避される。各無線タグは一つの一義的なハードウェアアドレスを有するので、一つのタイムスロットに対し、厳密で干渉しにくい図式に従う分類を作り出すことができる。

【0020】

特に好ましくは、上述したタイムスロット記号の提示は、ハードウェアアドレスの最下位ビットまたは最下位バイトによって実現され、ここで、使用されるビットのこのグループを用いて、少なくとも、タイムスロットサイクルに存在するタイムスロットの総数をコピー可能であるようにする必要がある。したがって、例えば256個のタイムスロットのときには、ハードウェアアドレスの、最下位の8ビットまたは最下位の1バイトのみが、また、128個のタイムスロットの場合は、最下位の7ビットのみが、必要である。これに関連して述べると、タイムスロットの総数が2の累乗に対応すれば有利である。

【0021】

タイムスロット記号の提示またはタイムスロット記号自体も、上述のハードウェアアドレスとプログラムされた他の数値から構成されることができる。

【0022】

無線タグは、それに知られた、同期化データ信号の受信時に存在するタイムスロット記号が、それぞれと一致するかどうかを確認するように構成されている。確認は、例えば、アルゴリズムを記述するソフトウェアの作動時に無線タグのプロセッサに確認結果を供給するアルゴリズムを用いて行える。アルゴリズムは、例えば、受信タイムスロット記号から、無線タグに知られた提示へ換算することができ、それから比較を行うことができる。しかし、無線タグは、無線タグに知られた提示から、予想されるタイムスロット記号へ、逆に出て行く方向に換算することもでき、それから、受信されたタイムスロット記号を、予想されるタイムスロット記号と比較することもできる。しかし、これが簡単な登録比較によってプロセッサレベルまで非常に迅速に、かつ、比較的低いエネルギー必要量であるので、2つのまたは2値のコード化された記号間の比較を簡単に行えば有利である。

【0023】

基本的に、各タイムスロットに対し、前もってシステムに定義されて一義的な、使用のための確認を行うことができる。しかし、通信ステーションが、タイムスロットサイクルにおけるタイムスロットの順番での出現に応じて、各タイムスロットの連続する番号（「スロットID」とも）としてタイムスロット記号を生成するように構成されることが特に好ましい。それゆえ、各タイムスロットサイクルにおいて、番号1が第1のタイムスロットに分類され、番号2が第2のタイムスロットに分類され、などのようになる。無線タグに対する通信ステーションからのデータ伝送においても最小のデータ通行が提供されるこ

とによって、費用のかかるアルゴリズムを回避して、できるだけ簡単な方法でタイムスロット記号を生成することができる。同期のために用いられる一つのデータパケットだけを発信すればよい。したがって、全体の、タイムスロットあたりまたはタイムスロットサイクルあたりの、使用のためにあるタイムスロット記号の伝送のデータ量もまた、ほとんど影響を受けない。したがって、同期に必要なタイムスロットあたりまたはタイムスロットサイクルあたりのデータパケットの総数が、できるだけ小さくなるので、チャンネル登録が最適化される。タイムスロットサイクルに起こるタイムスロットの総量は、タイムスロットの各数の生成に必要で、同期に必要なデータパケットを作る、最終的にビットの総量を決定する。各ビットが2つの状態を示すので、タイムスロットサイクルあたりのタイムスロットの総数が2の累乗であれば有利である。したがって、タイムスロット記号の受信のための時間期間もそれに応じて短くすることができ、無線タグのエネルギー収支に有利に働く。そのとき特に、無線タグに知られたタイムスロット記号の提示としてのハードウェアアドレスの部分が、無線タグの側で使用されれば、受信されたタイムスロット記号と保存されるタイムスロット記号との一致の確認も迅速かつ簡単に行える。無線タグは、タイムスロットの数に基づいてできるだけ簡単な方法で、通信ステーションと、またはそれによって定義されたタイムスロット通信方法の時間走査と、同期する。

10

【0024】

基本的に、同期化データ信号は、もっぱら、タイムスロット記号を介して構成されることができ、例えば、タグのアドレス処理のためのアドレスデータまたは同期化データ信号からのコマンドの送信のためのコマンドデータのような、通信ステーションと無線タグとの間の通信のために必要なさらなる通信パラメータは、除外することができる。これまでに説明したように、タイムスロット記号は、システムにおいて通信の同期のためのきわめてコンパクトな指標であるので、タイムスロット記号に加えて、同期化データ信号にさらなる情報を埋め込むことが考えられ、これについては後で取り上げる。

20

【0025】

それゆえ、本発明のさらなる態様によれば、通信ステーションが同期化データ信号でのアドレスデータを埋め込むように構成され、それを用いて、前述の無線タグに対して指定されるタイムスロットあたりの複数の無線タグが個々にアドレスされ、また、受信されるタイムスロット記号がその指定されるタイムスロットを通知すれば、無線タグは、含まれるアドレスデータに関して同期化データ信号を評価するように、および、無線タグが個々にアドレスされるかどうかを確認するように、構成される。

30

【0026】

タイムスロット記号と関連した無線タグのハードウェアアドレスの使用と同様に、通信ステーションが、特に、最下位ビットまたは最下位バイトを省略して、無線タグを一義的に確認する無線タグのハードウェアアドレスの一つまたは複数のビットまたはバイトを使用して、アドレスデータを生成するように構成するのも有利である。それゆえ、存在するシステムでは、各無線タグの一義的なアドレス処理のための無線タグのハードウェアアドレスが利用される。一方では、無線タグのためのどのタイムスロットが指定されるかが、最下位ビットまたは最下位バイトにて定義される。したがって、このタイムスロットを同期して保持するために、また、このタイムスロットにて個々にアドレス可能であるようにするために、比較的多数の複数の無線タグが、ただ一つのタイムスロットに、正確に分類される。ここで、この無線タグの個々のハードウェアアドレスのさらなるビットまたはバイトを用いて、特別な無線タグの個々のアドレス処理が行われる。そのうえ、タイムスロット記号を受信するためにちょうどアクティブ状態にある関係する無線タグが、その間にスリープ状態に切り替える必要はなく、アドレスデータが存在するかどうかの確認のために、存在するタイムスロットにおいて、より遅い時刻に再度アクティブ状態に切り替える必要があるので、この処置は、システム効率のための著しい貢献を示す。より正確に言えば、アクティブ状態のこの相対的に短い位相において同期化データ信号を同時に聞き取るうとするすべての無線タグに対して、無線タグがアドレスされるかどうかは明白になる。

40

【0027】

50

アドレスデータの埋め込みについて述べたのと同様に、通信ステーションが、同期化データ信号にコマンドデータを埋め込むように構成されると、システム効率のためにさらなる著しい貢献があり、それを用いて前述の無線タグのために指定されたタイムスロットの無線タグにてコマンドが送信可能であり、また、無線タグは、受信されるタイムスロット記号がその指定されるタイムスロットを通知すると、含まれるコマンドデータに関して同期化データ信号を評価するように、また、コマンドを実行するように、構成される。したがって、例えば、個々にアドレスせずに、相対的に大きい無線タグのグループによって実行される、指定されたタイムスロットに埋め込まれるすべての無線タグにコマンドを送信することができる。

【0028】

10

基本的に、無線タグはすでに、明確なコマンドの受信を要せずに、個々のアドレス処理の識別によって、標準化された（あらかじめ定義された）タスクを実行することもできる。しかし、個々の無線タグをアドレスするためのアドレスデータおよびこの個々の無線タグにてコマンド送信のためのコマンドデータが送信されて、無線タグがコマンドデータを評価するようにおよびコマンドを実行するように構成されて、アドレスデータを用いて無線タグが個々にアドレスされると、特に好ましいことがわかる。したがって、ときとして相対的に大きい無線タグのグループにおいて、個々の無線タグに対するコマンドが送信される。

【0029】

20

システムのさらなる態様によれば、無線タグが、単タイムスロットコマンドとしてのコマンドを実行するように、および、コマンドが受信されたただ一つのタイムスロットの内部で実行されたコマンドを終了させるように、構成されていることが有利である。これは、通信ステーションを介して無線タグに申し出られるような依頼の、迅速でコンパクトな取り扱いを可能にする。このような単タイムスロットコマンドは、例えば、いわゆる「PING」コマンドとすることができ、それを用いて、指定されるタイムスロットが存在するかどうか、または、例えば、ある保存ページまたはサイトから、他の保存ページまたはサイトへの切り替えのための切り替えコマンドのような、引き起こす外部へのデータ通行をできるだけ少なくするような内部処理コマンドが存在するかどうか、だけが確認される。保存ページは、保存素子における、例えば一つの画像等に対するデータを配置するまたは保存する、論理領域（一つのアドレス領域）である。単タイムスロットコマンドを用いて、無線タグによる処理のためのデータ（例えば、ディスプレイを用いて表示を行うなどのデータ）を無線タグに伝送するのではなく、場合によっては、データの内部処理を行うコマンド、または、通信ステーションに情報を伝送するように無線タグに指示するコマンドだけを伝送する。

30

【0030】

これに関連して、実行されたコマンドの終了時に、コマンドが受信される各タイムスロットにおいて、確認データを生成するように、および、確認データを送信するように、無線タグが構成されることが有利である。したがって、さらに、その確認によって発生するデータ通行が、コマンドが送信される各タイムスロットに限定されたままである。次のタイムスロットは、データに従って無負荷のままであり、これは、システム能力に有利に働く。

40

【0031】

さらに、無線タグは、タイムスロットの第1の部分（例えば2分の1のうちの1番目または3分の1のうちの1番目）の確認データを送信するように構成されることができ、この第1の部分は、同期化データ信号において時間的に次に位置して次のタイムスロットの同期化データ信号の出現の前の、それに引き続くタイムスロットの第2の部分に触れない。この構造的または時間的なタイムスロットの2分割は、確認データがしばしば、短い伝送だけを必要とすること、およびそれゆえ、さらなるデータ通行のための、関係するタイムスロットの残る部分すなわち第2の部分（例えば2分の1のうちの2番目または3分の1のうちの2番目および3番目）が、邪魔されずに使用される、という状況を顧慮する。

50

【 0 0 3 2 】

タイムスロットのそれぞれの部分の期間は、不変に設定された数値で定義されていなくてもよく、動的な方法で、タイムスロットのそれぞれの構成または使用から由来することが可能であることが、ここに全般的に述べられる。

【 0 0 3 3 】

システムにおいては、例えば 1 5 秒のタイムスロットサイクルの間に 2 5 6 個のタイムスロットで、5 8 . 6 ミリ秒ずつ存在し、タイムスロットあたり 2 ないし 5 個の問題ない無線タグを個々にアドレスすることができ、単タイムスロットコマンドでの個々のタスクをそれに委任することができる。タイムスロットあたりいくつかの無線タグに依頼を課して、また、したがって、存在するタイムスロットにおいてこのすべての無線タグに前述の
10 確認データを連絡することが予想されるならば、各無線タグが一つの配列原則に従うのが有利である。この目的のために、無線タグは、自分のアドレス以外に、アドレスデータを用いていくつかの無線タグをアドレスすると、他のアドレスされる無線タグのものも評価するように、また、確認されたアドレスによって確定された、アドレスされた無線タグのグループの順番に対応する時刻に、確認データの送信のために指定されている期間の内部の
20 確認データを送信するように、構成されている。タスクの依頼者としての通信ステーションは、アドレスされる無線タグを知っているので、確認データの送信には、最小限のデータ通行だけが必要であり、これは、配列原則を含んだ通信ステーションが、どの順番でしたがってさらにどの時刻にまでまたはどの時間期間の間、含まれる確認データのどれを送信するかを正確に知っているからである。

【 0 0 3 4 】

また、無線タグは、そのデータ量伝送にタイムスロットの期間が足りないような、通信ステーションと無線タグとの間のより大きなデータ量を送信するために、いくつかのタイムスロットにわたるマルチタイムスロットコマンドとしてコマンドを実行するように構成されている。このようなコマンドの処理は、相並んで隣接するタイムスロットにて、または、間接的に隣接するタイムスロットにて生じうる。したがって、例えばコマンドの成分は、使用されるタイムスロットの総数や、使用されるタイムスロットの確認や、タイムスロットグループとすることができる。使用されるタイムスロットは、タイムスロットサイクルにおいて限定されることもできるが、また、いくつかのタイムスロットサイクルに飛び移りながら位置することもできる。このようなマルチタイムスロットコマンドは、無線
30 タグの視点から、例えば、通信ステーションからのより大きなデータ量のダウンロードや、通信ステーションへのこのようなデータ量のアップロードに関係する。単タイムスロットコマンドと同様に、マルチタイムスロットコマンドによっても、無線タグによる処理のためのデータ（例えば、ディスプレイを用いて表示を行うなどのデータ）を無線タグに伝送するのではなく、場合によっては、データの内部処理を指示するコマンド、および / または、より遅い時刻にデータを受信またはデータを送信するように無線タグに指示するコマンドだけを伝送する。マルチタイムスロットコマンドの受信の後、無線タグは、自律的に時間操作して、データ伝送が行われる時刻にアクティブ状態へ切り替えするために、再度、エネルギーを節約するスリープ状態に切り替えることができる。ここで、データ伝送の枠において、新たなコマンド通信、特に、無線タグの新たなアドレス処理は不要であり
40 、これは、通信ステーションがすでにまえて、マルチタイムスロットコマンドの送信によって、無線タグまでのデータ伝送の体系を定義したからである。それゆえ、例えばディスプレイを有する無線タグでは、通知すべきデータを受信するための無線タグのアドレス処理の時刻が、通知すべきデータの実際の伝送時刻から、完全に時間的に切り離される。通知すべきデータの伝送は、その時刻に、現在のまたは他のタイムスロットにおいて開始することができる。通知すべきデータの伝送は、タイムスロットサイクルの、異なるタイムスロットにわたって延長でき、また、いくつかのタイムスロットサイクルにわたって延長できる。

【 0 0 3 5 】

マルチタイムスロットコマンドが、通信ステーションから無線タグへのデータ伝送に該

10

20

30

40

50

当する場合、通信ステーションが、いくつかのタイムスロットに分配される全体のデータを伝送するように構成されていれば有利であり、ここで、タイムスロットあたり、全体のデータの一部分としての一つまたはいくつかのデータパケットが伝送され、各タイムスロットから、タイムスロットの第1の部分に隣接した第2のタイムスロット部分がデータ伝送に利用される。ある事例では、単タイムスロットコマンドに対する説明と同様に、他の活動のためのタイムスロットの他のすなわち第1の部分に触れないようにするために、タイムスロットの第2の部分（例えば2分の1のうちの2番目）だけが利用される。同じことは、必要な変更を加えて、無線タグから通信ステーションへのデータ伝送に対しても有効である。

【0036】

10

マルチタイムスロットコマンドの処理に必要なタイムスロットシリーズにおいて各タイムスロットにおいて部分タスクの処理が行われることを、通信パートナーに通知するために、無線タグが、マルチタイムスロットコマンドが実行される各タイムスロットで部分確認データを生成および送信するように構成されていれば有利である。

【0037】

本システムの特に好ましい構成において、無線タグは、受信されるデータパケットに引き続いて各タイムスロットの端の前の、前述の第2の部分において、部分確認データを送信するように構成されている。したがって、マルチタイムスロットコマンドによって発生する全体のデータ通行は、タイムスロットの第2の部分に統合されている。

【0038】

20

システムに含まれる無線タグの構成に対応して、さらに、通信ステーションは、そのために指定された受信期間において確認データを受信および処理するように構成されている。それゆえ、各タイムスロットの第1の部分に対応する期間において、単タイムスロットコマンドのための確認データが受信され、各タイムスロットの第2の部分に対応する期間において、マルチタイムスロットコマンドのための確認データが受信される。

【0039】

本システムの好ましい形態では、上述して説明されたコマンド処理方法が組み合わせられており、したがって、通信ステーションは、第1無線タグが行うマルチタイムスロットコマンドの処理に指定されたタイムスロットのために第2無線タグを、アドレスデータを用いてアドレスし、コマンドデータを用いて単タイムスロットコマンドを第2無線タグに伝送するように構成されている。このことは、通信ステーションと第1無線タグとの間のより大きいデータ量の伝送に加えて、通信装置との通信に小さいデータ量しか発生させない活動またはタスクを第2無線タグに割り当てることを可能にする。この場合に、各無線タグとのデータ通信はそれぞれのタイムスロットの様々な部分において処理される。

30

【0040】

本システムのさらなる一局面によれば、通信ステーションは、無線タグをその無線タグに指定されたタイムスロットに、コマンドを用いて、無線タグの通常の指定されたタイムスロットに対応しないさらなるウェークアップ時刻について命令するように構成されており、これにより、この無線タグは、タイムスロット通信方法の中の、無線タグの通常のタイムスロットと違うタイムスロットに、通信ステーションとのデータ伝送に使用できるようになっている。これに補足的に、無線タグはこのコマンドを処理し、通信ステーションによって強制されたウェークアップ時刻にアクティブ状態に切り替えるように構成されている。この処置は、指定された無線タグとの通信が通信ステーションに（最も）高い優先度で推し進められている場合に重要である。次に該当する無線タグは、通常にはその無線タグに指定されていないタイムスロットを示すタイムスロット記号を用いて自ら同期化する。通常でないタイムスロットにもらったタスクの処理後に該当する無線タグは、再びその無線タグの通常のタイムスロットに順応し、再び自ら同期化した後に同期化した状態で通信ステーションとの通信のための準備ができている。

40

【0041】

通信ステーションを独立して探すことを可能にするために、無線タグは、タイムサイク

50

ルの期間に相当する、特に、その期間に一部で延長された期間に、同期化データ信号を受信できるかを複数回確認し、同期化データ信号が来なければ無線チャンネルを切り替えた上で受信確認を再び実行するように構成されている。各通信ステーションは、異なる無線チャンネルを占めているので、検索するタグに関して同期化データ信号が存在しないことの結果は、該当する無線チャンネルのための通信ステーションがないか、または、そのような通信ステーションが無線タグの範囲の外にあり、したがって、他の通信ステーションは探さなければならない。この方法は、通信ステーションとの通信の方法がつけられてそのステーションに無線タグが登録されてシステム内に使用可能になるまで続けられうる。

【0042】

無線タグが同期化データ信号の検索を予めして設定された無線チャンネルのグループに限定することで上記検索は平易化でき、その無線チャンネルは、特に、無線タグが通信ステーションに接続していた時にそのステーションが前もって伝送したものである。この処置は、新たにシステムに統合した無線タグには合理的であり、また、移動されて、移動の結果として通信ステーションとの通信上の接続が切られた、既に統合された無線タグにはとりわけ合理的である。既知の無線チャンネルの限定は省エネルギーの方法であり、さらに、主に他の機械、例えば、在来のWLAN(Wireless Local Area Network、drahtloses lokales Netzwerk)に取られている無線チャンネルの衝突を防ぐことに役立つ。

【0043】

通信ステーションは、運転開始時にすべての使用できる、特にその通信ステーションの運転のために前以てプログラムに組み入れられた無線チャンネルを、それぞれの無線チャンネルが他の通信ステーションに使われているかまたはその無線チャンネルが使われていないかに関して確認し、このような使用されていない無線チャンネルがあればこの無線チャンネルを通信ステーションに割り当てられたまたは割り当てなければならない無線タグとの通信に使うように構成されていることは、既存のシステムに新しい通信ステーションをできるだけ簡単かつ自動的に取付けるのに有利な点である。既に示されている無線チャンネルは、他の通信装置の同期化データ信号がその無線チャンネルに現れることで分かる。

【0044】

本発明のシステムは、例えば、空間的に様々な場所にあって複数の通信ステーションを含むことができ、各通信ステーションは、無線タグのグループが通信ステーションに割り当てられている無線チャンネルの選択で指定できる。よって、簡単かつ頑丈な方法で無線タグのグループをシステムにおいて管理することは可能であり、無線タグの各グループには、同じタイムスロット通信方法が、グループによって異なっているチャンネルで利用される。

【0045】

本システムの好ましい形態では、無線タグには画像を示すための表示ユニットがあり、その画像は、画像平面から構成され、各画像平面は画像平面データにより表されており、無線タグが画像平面データの個別的な受信と、画像平面を重ねることにより画像を組み合わせるために構成されており、通信ステーションは無線タグを使用する、タイムスロットをわたる各画像平面データの伝送のために構成されている。この処置に伴う有利な点は、変更が生じる画像平面のみを選別的に通信ステーションから無線タグに伝送すればよいことである。伝送しなければならないデータ量は、全画像内容の場合に伝送しなければならないデータ量に比べて比較的小さいので、上記処置はシステム効率およびエネルギー効率に相当に貢献する。さらに、伝送しなければならない各画像平面の画像データの圧縮は最適化でき、したがって、伝送しなければならないデータ量を最小限にすることが可能である。このことは、伝送しなければならない画像平面に、通常、非常に高い圧縮率が達成される大きい“白い”または“透明の”部分があるので可能である。よって、画像の更新を行うために伝送しなければならないデータ量が最小限に減少されるので、この処置は、無線タグのエネルギー必要量またはエネルギー消費ができるだけ少ない活動を通じて低く維持され

10

20

30

40

50

ることで、無線タグの寿命に非常に有利に影響する。

【 0 0 4 6 】

この状況では、無線タグは、画像の少なくとも1つの新しい画像平面の受信と、画像の既存の画像平面をちょうどその時に受信したばかり画像平面に取り替えることとで既存の画像を変更するために構成されうる。この場合には、上述したコマンドが使用される。このようにして、例えば、該当する画像平面の画像データは無線タグの中の新しいメモリページに保存される、画像平面の画像データのダウンロードは通信ステーションから無線タグまでマルチタイムスロットコマンドを用いて処理されうる。ダウンロードが完成した後は、その他の画像平面と画像を組合せるのに上記画像平面を使うために、以前に画像の上記画像平面の作成に使用された他のメモリページから新しいメモリページに単タイムスロットコマンドで切り替えられうる。

10

【 0 0 4 7 】

好ましい一実施形態によれば、無線タグは、画像平面が次の意味を持っている画像の処理のために構成されている：画像内容の変更の第1または第2頻度；画像内容の第1または第2色；画像内容の第1または第2情報カテゴリ。したがって、システムの各使用分野に適した実装を実現でき、ここに、平面の意味の組合せも可能である。また、画像平面は2つより多い、例えば、3つ、4つまたは5つの画像平面が可能である。

【 0 0 4 8 】

このような好ましい一実施形態によれば、本システムは電子価格表示システムを実現し、無線タグの表示ユニットは商品情報または価格情報などの表示のために用いられうる。

20

【 0 0 4 9 】

表示ユニットが使われている各場合に、その表示ユニットは、例えば、LCD技術、好ましくは電子インク技術（電子紙の同義語としたE - I n kとも称される）をも用いて、実現することが可能である。

【 0 0 5 0 】

本システムのさらなる一局面によれば、無線タグは、スリープ状態からアクティブ状態への切り替えを、同期化データ信号の出現前のリードタイムを持っているウェークアップ時刻に実施するように構成されている。この処置は、無線タグの全体が、言い換えれば同期化データ信号の受信および処理に必要なその無線タグのすべての部材が、完全に運転可能になっていることと、したがって有意に評価できない可能性が高い同期化データ信号の部分的受信が避けられることとを確実なものにする。

30

【 0 0 5 1 】

この場合には、リードタイムの期間は、タイムスロットのタイムスロット期間の第1小部分となるように選択できる。リードタイムは、例えば、タイムスロットの期間の0.1%と10%との間にあってよい。

【 0 0 5 2 】

本システムのさらなる一局面によれば、無線タグは、同期化データ信号の送信期間より長い受信期間の間にアクティブ状態に入っているように構成されている。この処置に伴う有利な点は、同期化データ信号の全体が確実に受信可能であることが保証されていることである。目下を使用しなければならない受信期間は各受信方法に関して同期化した状態に固定したように設定できる。しかし、同期化データ信号の出現に基づいて確認された無線タグのタイムベースのドリフトを基にして、アクティブ状態の期間は、場合によって上述したリードタイムを含めて、動的にそれぞれのドリフトに合わせることも可能である。受信期間は、同期化データ信号の消失の検出によって限定されることも可能である。

40

【 0 0 5 3 】

最適化した受信条件を保証するために、このようなシステムにおいて無線タグは、同期化データ信号の受信のために入ったアクティブ状態を、同期化データ信号の受信後の追従期間を含めて維持するように構成されていることも可能である。この追従期間は、例えば、アクティブ状態の予め決められた期間に定義されているか、または、目下のドリフト状態または受信状態に応じて場合によって動的に合わせられうる。

50

【 0 0 5 4 】

この場合には、追従期間の期間は追従期間がタイムスロットの期間の第 2 小部分となるように選択できる。追従期間の期間は、例えば、タイムスロットの期間の 0 . 1 % と 1 0 % との間にあってよい。追従期間の期間は、リードタイムの期間と一致するかまたは異なっているかもしれない。

【 0 0 5 5 】

通信ステーションは各タイムスロットの始まりに同期化データ信号を送信するように構成されていることはとりわけ有利であることが判明した。この処置は、無線タグに関してタイムスロットの始まりが非常に正確に確認できるようになっていることと、無線タグの内部タイムベースのドリフトの補正がもはやタイムスロットの始まりに行われることが可能であることと、よって、無線タグのすべてのさらなるタスクがそれぞれのタイムスロットの間に通信ステーションのタイムベースに対してできるだけ好適な同期化をして進行できることと、タイムスロットの残った全長が上記さらなるタスクに使用可能であるようになっていることとを確実なものとする。

【 0 0 5 6 】

通信ステーションは、無線タグの確認データが予期されている確認時刻をタイムスロットの間に設定できるようにすることに用いられる確認期間データを同期化データ信号に埋め込むように構成されていることと、無線タグは確認データを指定された時刻に送信するように構成されていることとは、通信ステーションと無線タグとの間にできるだけ系統的かつ柔軟な通信方法に関して有利であることを判明した。このことは、1つのタイムスロットに複数の無線タグがアドレスされた上に、各無線タグに個別的な確認時刻が伝えられる場合に特に有利である。そうして、各無線タグは、例えば、同期化データ信号の受信後にコマンドを実行でき、省エネルギーのスリープ状態に切り替え、無線タグに関して個別的に決められた確認時刻になって初めて再びアクティブ状態に切り替え、無線タグの確認データを送信し、次にできるだけ早く再びスリープ状態に切り替えることができる。よって、同期化データ信号において行われた確認時刻の決定は、無線タグのエネルギー効率を向上する処置と、突撃回避のための処置であり、したがって、無線タグの寿命に持続的影響を及ぼす。確認事項データは、絶対的時刻をタイムスロットの始まりから測ってそのタイムスロットにおける絶対的時刻か、または、例えば以前のイベントに関してスリープ状態の滞留期間を示すことができ、その以前のイベントは、例えば、無線タグの場合に確認できる同期化データ信号の終了またはアクティブ状態の終りである。

【 0 0 5 7 】

本発明のさらなる一局面は、複数の通信ステーションに対する複数の無線タグの割り当てに関する。無線タグと通信ステーションとの割り当てに関して可能限りバランスの取れた分布を得るためには、データ処理装置、例えば、サーバは、どの無線タグがどの通信ステーションに接続してよいかについて決定するように構成されていることが有利であることが判明した。この決定の根拠は、システムにおける接続の既存の分布であってよく、この分布は、新たに加わる無線タグの観点から最適化しなければならない。しかし、前以て定義して実現された、固定して設定した接続パターンがあってもよい。

【 0 0 5 8 】

データ処理装置、例えば、サーバが、通信ステーションとの既存の接続を終え他の通信ステーションに接続することを無線タグにさせるように構成されていることは、できるだけダイナミックなシステムを可能にするために有利となりうる。この場合に、上記サーバは、無線タグの不均衡な分布に反応し、最適化した負荷平衡 (load balancing) の実現のために無線タグと通信ステーションの割り当てに積極的影響を及ぼして割り当てを変更することができる。

【 0 0 5 9 】

本発明のこの局面およびさらなる局面は以下に説明される図面により明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 0 】

本発明は以下に、添付する図を指摘し実施形態に基づいて再び詳細に説明されるが、その実施形態に限定されない。ここに、各図面において同一の部材は同一の符号を付す。図面には以下のものが模式的に示される：

- 【図 1】図 1 は、本発明のシステムを示す；
- 【図 2】図 2 は、システムの、無線チャンネルの分配を示す；
- 【図 3】図 3 は、電子価格表示板のブロック回路図を示す；
- 【図 4】図 4 は、画像のアセンブリを示す；
- 【図 5】図 5 は、第 1 状態図を示す；
- 【図 6 A】図 6 A は、第 2 状態図を示す；
- 【図 6 B】図 6 B は、第 1 データ構造を示す；
- 【図 7 A】図 7 A は、第 2 状態図を示す；
- 【図 7 B】図 7 B は、第 2 データ構造を示す；
- 【図 8 A】図 8 A は、第 3 状態図を示す；
- 【図 8 B】図 8 B は、第 3 データ構造を示す。
- 【図 8 C】図 8 C は、第 4 データ構造を示す。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0061】

図 1 には、タイムスロット通信方法に従っている通信のための本発明のシステム 1 として、小売会社の建物に設置された電子価格表示システムが示されている。明快さのために図面には、建物およびその調度の表示を省いた。システム 1 はサーバ 2 と第 1 および第 2 の通信ステーション 3 および 4（以下に略語でステーションと称する）と 8 つの無線タグ 7 - 14（以下に略語で Electronic Shelf Label を表す ESL と称する）を含む。サーバは事務室に置かれており、有線通信回路（LAN）L を介してステーション 3 および 4 に接続されている。ステーション 3 および 4 は無線信号で ESL 7 - 13 に接続されている。ステーション 3 および 4 は、販売の部屋に天井の様々な箇所に付けられている。ESL 7 - 14 は、ESL 7 - 14 を用いて価格および商品情報が表示される商品に対応する棚に付けられている。商品情報はサーバ 2 からステーション 3、4 に伝送され、ステーション 3、4 から個別的に各 ESL 7 - 14 に伝送される。

【0062】

各ステーション 3、4 はそれぞれ 1 つの無線領域にわたり、図 1 にステーション 3 の第 1 無線領域境界およびステーション 4 の第 2 無線領域境界 6 は概略が部分的に示されている。この無線領域には、ESL 9 - 11 が配置されている重複領域がある。

【0063】

システムの運転開始時にまずステーション 3、4 が次々に起動された。各ステーション 3 または 4 は、システム 1 の運転のために優先される、チャンネル番号 3、5、8、9、10 を有する無線チャンネルを知っている。このことは、様々な周波数帯 15 - 22 がチャンネル番号 K で表されている図 2 に示されている。従来の WLAN の運転には周波数帯 15、16、17 を使用できる。システム 1 の運転に優先される周波数帯 18、19、20 - 22 はチャンネル番号 3、5、8 - 10 に対応し、WLAN の周波数帯 15 - 17 と重ならない。チャンネル番号 3 を有する無線チャンネルは最初に既に他のステーションに使われているかに関して確認されたので、ステーション 3 は、その無線チャンネル 3 を自動的に選択した。空いている無線チャンネルの確認時に、チャンネル番号 3 を有する無線チャンネルが既に使われていると確認し、次の空いている無線チャンネルとしてチャンネル番号 5 を有するものが同定されたので、ステーション 4 はチャンネル番号 5 を有する無線チャンネルを自動的に選択した。しかし、無線チャンネルの割り当ては固定することも可能である。

【0064】

ESL 7 - 14 は、それぞれの無線領域にステーション 3 または 4 を入れられたらすぐに、該当するステーション 3 または 4 の無線信号が 1 つまたは複数の無線チャンネルに存在すると確認する。ESL 7 および 8 は第 1 ステーション 3 に接続する。ESL 12 - 1

10

20

30

40

50

4は第2ステーション4に接続する。E S L 9 - 1 1につき、それらに各ステーション3および4が使用可能であることが確認される。その際、各E S L 9 - 1 1はそれぞれのステーション3、4に受信した無線信号の受信品質を確認した上に最良の受信品質を確認したステーション3または4を決める。これは、それぞれの無線チャンネル(チャンネル番号3または5)において最良の受信品質を確認したステーション3または4と接続を確立するためである。しかし、この意思決定の過程はステーション3および4で行われてもよく、その場合には、ステーション3および4はE S L 9 - 1 1との通信の各受信品質を確認し、それぞれのE S L 9 - 1 1に関して通信状況がより好適であるから、ステーション3および4のどれがE S L 9 - 1 1のどれに接続するかについて互いに伝え合う。しかし、ステーション3、4にはサーバ2が接続されているので、E S L 9 - 1 1とステーション3、4との間の割り当てに関する意思決定はサーバ2に移すことも可能である。よって、それぞれのE S L 7 - 1 4の間の接続確立の枠内でまず無線チャンネルが選ばれ(“チャンネルスキャン”とも称される)、場合によっては、それぞれの無線チャンネルにおける受信品質が評価されてから、E S L 7 - 1 4の一義的なハードウェアアドレスが、通信のために選択したステーション3、4に伝送される。これにより、各ステーション3、4は、それぞれに割り当てられたE S L 7 - 1 4が分かる。ステーション3、4とE S L 7 - 1 4との間のこの第1割り当てはサーバ2に伝送される。

10

【0065】

次に、各E S L 7 - 1 4とちょうど1つの商品との間の第2割り当てが作られる。結果的にサーバは、棚割りを用いて示されている商品の場所を知っているので、販売の部屋内にそれぞれのE S L 7 - 1 4がどの棚と棚のどの場所にあるか(またはあるべきか)を知る。

20

【0066】

図3には、システムに使われるすべてが相等しく構成されているE S L 7 - 1 4の代用としてE S L 7のブロック回路図が示されている。E S L 7は、無線モジュール24と、データ処理、運転状態の制御および機能の用意のためのプロセッサ25と、データおよびプログラムの保存のためのメモリ26と節電用の電子インク技術で実現された、商品情報を表示するための表示部27とを含む。無線モジュール24はステーション3または4との無線通信を基にした通信に用いられ、その通信では、受信した無線信号から受信データが生成されてプロセッサ25に送信されるか、または、プロセッサ25に伝送された送信データが無線信号に変換される。メモリ26に保存されたデータはプロセッサ25が表示部27かのどちらかに割り当てられうる。さらに、メモリ26は何のメモリタイプ(R O M、E E P R O M、R A Mなど)であるか、または、メモリ26はどのように論理的あるいは物理的にプロセッサ25および/または表示部27に割り当てられたかは、選ばれた図面では区別されていない。選ばれた図面では、機能ブロック24 - 27の間の信号回線またはデータ回線などの接続の表示およびエネルギー貯蔵器(本発明の場合にはバッテリー)の表示は省いた。

30

【0067】

表示部27を用いて画像を生成するための画像データB Dと、E S Lのハードウェアアドレスを指定するためのハードウェアアドレスデータH A Dと、タイムスロット通信方法のパラメータ設定に関するパラメータデータP Dとはメモリ26で保存され、その画像データB Dは、画像の第1画像平面を第1平面データE D 2で指定し、画像の第2画像平面を第2平面データE D 2で指定する。この場では、さらなる画像平面も存在できることを述べなければならない。

40

【0068】

ハードウェアアドレスデータH A Dは4つのバイトB 3、B 2、B 1、B 0を含み、B 0はハードウェアアドレスデータの最下位バイトである。

【0069】

プロセッサ25を用いて、E S L 7において、異なった平面データE D 1およびE D 2が全画像に組み立てられる。第1および第2平面データE D 1、E D 2は各画素の1つの

50

画像情報に相当する。しかし、両方の画像平面に特定の画像情報としては、“透明”、“背景”、または“背景色”が定義されている。その結果、単独の画像平面は一画素一画素重ねられ、よって、各画像平面の画素の同座標にある画像内容の重ね合せにより全画像が作成できる。その画像はビットマップのフォーマットであるが、他のフォーマット、例えばJPGなどのこともある。

【0070】

この画像形成は図4に模式的に示される。第1平面データED1を通して表される第1画像平面28は、基本的に、商品に関するスタティックな画像情報29を含み、ESL7が他の商品に割り当てられた場合にのみ、このスタティックな画像情報は変更される。スタティックな画像情報29は、例えば、商品に係る説明的な文章に関する。すべての他の画像部分は“透明”として定義される。第2平面データED2を通して表される第2画像平面30は、基本的に、スタティックな画像情報に比べて比較的頻繁、例えば、毎日、毎日に数回、または毎週に変化するダイナミックな画像情報31を含む。ダイナミックな画像情報31は、例えば、商品の価格、または、割引の有効性、例えば、開始日付および終了日付あるいは時刻または割引に付けられている他の条件に関する。すべての他の画像部分は“透明”として定義される。第1画像平面28の各画素と、その画素に完全に対応する第2画像平面30の画素と重なり合わせにより形成された、画像データBDを通して表される全画像32は、スタティックなおよびダイナミックな画像情報29、32と、その間に残る“透明”のマークを付けた部分とを示す。

【0071】

ESL7では、すべての画像データBDを一括に圧縮した形で受信し、解凍し、メモリ26に置くことができる。このことは、例えば、全画像の最初の伝送に行われてもよい。しかし、この方法は比較的長い時間がかかり、よって、比較的高いエネルギー必要量を引き起こす。画像がESL7に存在する限り、画像の部分的更新は、省エネルギーで実行できるので、より効率的である。そのために、ESL7は、既にメモリ26に置いた他の画像平面（例えば、第1画像平面28）と別にして更新しなければならない各画像平面（例えば、第2画像平面30）を受信し、解凍し、メモリ26に置くことができる。次に、全画像32を新しく形成するために、新しく作成された第2平面データED2が内部においてアクセスされる（一方のメモリ側から他方のメモリ側に切り替えられる）。

【0072】

ESL7は、独立したハードウェア要素として実現したか、または、少なくとも部分的にプロセッサ25を用いて実現してもよい、時間制御ステージ33を含む。この時間制御ステージ33はESLにとって典型的なタイムベースを生成し、このタイムベースをESL7の状態タイミング（移行および終了）の制御に使用する。タイミングの制御は、例えば、本来的に知られている、および/または、プロセッサに提供されるタイミングパラメータを用いて行われる。

【0073】

以下には、図5-8を用いて、システム1に使用されるタイムスロット通信方法が取り上げられる。ここでは、第1ステージ3に割り当てられたESL7-9のみを取り上げるが、同様の説明は第2ステーション4に割り当てられたESL11-14にも当てはまる。図5-8に示されている状態図には、横座標に時間 t が記載されている。縦座標には、説明において考慮したシステム2の要素に関してそれぞれの状態Zが記載されている。したがって、この図は時間的状態経過を示す。

【0074】

各図5-8で、最も上の状態経過は、STの記号が付けられているステージ3の状態を示す。1つのタイムスロットサイクル期間DC（例えば15秒間）の間には、同一のタイムスロット期間DS（例えば約58ミリ秒間）を有するN個のタイムスロットZ1...ZN（例えば256個）が使用できる。タイムスロットサイクル期間DCの間にステージ3は送信状態Tと静止状態Rとの間に切り替えられる。送信状態Tは、いつもタイムスロットZ1...ZNの始まりに取られ、それぞれの同期化データ信号SDを用いてそ

それぞれの当てはまるタイムスロット記号 Z S 1、Z S 2、．．．Z S Nを送信するために同期化データ信号期間 D S D（または同期化データ信号 S D の送信期間 D S D）の間に保持される。それぞれのタイムスロット記号 Z S 1．．．Z S Nとしては、それぞれのタイムスロット Z 1．．．Z Nの連続する番号がタイムスロット Z 1．．．Z Nの出現順番に応じて使用される。したがって、十六進法で（“ H e x ” のマークをつけて）、第 1 タイムスロット Z 1 にはタイムスロット記号 H e x 0 0 が、第 2 タイムスロット Z 2 にはタイムスロット記号 H e x 0 1 などが、最後のタイムスロット記号 Z N（本例の場合に 2 5 6 番目のタイムスロット Z 2 5 6）には H e x F F の記号が付いている。

【 0 0 7 5 】

以下には、十六進法で（左に最上位バイト＝第 4 バイト B 3：第 3 バイト B 2：第 2 バイト B 1：左に最下位バイト＝第 1 バイト B 0）に従って記載されている E S L 7 - 9 のハードウェアアドレスが取り上げられる。E S L 7 - 9 のハードウェアアドレスは、システム 1 の実際の運転時に不変である。しかし、見通せる数の E S L を使ってシステム 1 の様々な局面を説明するためには、図面によってときとして異なったハードウェアアドレスがシステム 1 の E S L に付与されるか、または 1 つまたは複数の E S L が説明に含められないことがある。

【 0 0 7 6 】

図 5 の場合、第 1 E S L 7 のハードウェアアドレスは H e x B 2：0 0：0 1：0 0、第 2 E S L 8 のものは H e x B 2：0 0：0 1：0 1、第 3 E S L 9 のものは H e x B 2：0 0：0 2：0 0 である。第 4 E S L 1 0 は考慮されない。

【 0 0 7 7 】

図 6 の場合、第 1 E S L 7 のハードウェアアドレスは H e x B 2：0 0：0 1：0 0、第 2 E S L 8 のものは H e x B 2：0 0：0 2：0 0、第 3 E S L 9 のものは H e x B 2：0 0：0 3：0 0 である。第 4 E S L 1 0 は考慮されない。

【 0 0 7 8 】

図 7 の場合、第 1 E S L 7 のハードウェアアドレスは H e x B 2：0 0：0 1：0 0 である。残っている 3 つの E S L 8 - 1 0 は考慮されない。

【 0 0 7 9 】

図 8 の場合、第 1 E S L 7 のハードウェアアドレスは H e x B 2：0 0：0 1：0 0、第 2 E S L 8 のものは H e x B 2：0 0：0 1：0 1、第 3 E S L 9 のものは H e x B 2：0 0：0 2：0 1、第 4 E S L 1 0 のものは B 2：0 0：0 3：0 1 である。

【 0 0 8 0 】

システム 1 において、最下位バイト B 0 を用いて、各 E S L 7 - 9 では、各 E S L 7 - 1 0 に割り当てられた、タイムスロット通信方法の枠内に出現するタイムスロットの確認が行われる。最下位バイト B 0 を除いてハードウェアアドレスの残っている 3 つのバイト B 1 - B 3 は、各 E S L に指定されたタイムスロット Z 1．．．Z N において E S L 7 - 1 0 を個々にアドレスするために用いられる。

【 0 0 8 1 】

図 5 では、第 1 E S L 7 がより同期化した状態になっている。第 1 E S L 7 は、第 1 ウェークアップ時刻 T A 1 にスリープ状態 S から起き、比較的短いリードタイム D V の経過と共に、予期する同期化データ信号 S D の出現前に、受信準備ができたアクティブ状態 E に切り替え、第 1 タイムスロット記号 Z S 1（H e x 0 0）を有する受信期間 D E の間に同期化データ信号 S D を受信し、自分のハードウェアアドレス（H e x 0 0）の最下位バイト B 0 と受信したタイムスロット記号 Z S 1 との比較で、第 1 E S L 7 に割り当てられた第 1 タイムスロット Z 1 が表示されていることを確認し（比較するバイトの一致：ハードウェアアドレスの B 0 と第 1 タイムスロット記号 Z S 1）、新ウェークアップ時刻の定義を目的として、ウェークアップの制御に使われたタイム制御ステージ 3 3 のパラメータを、次のタイムスロットサイクルにおけるウェークアップのために保存し、比較的短いリードタイム D N を隔てて再びスリープ状態 S に入り、設定されたスリープ状態滞留時

10

20

30

40

50

間が終了したら、計画通りに新（第2）ウェークアップ時刻TA2に、第1タイムスロットサイクルZ1の新たな始まりの前に上記リードタイムVDを隔てて起きる。第1ESL7と同様に同期した状態になっているESL8には、同じことが同様に適用される。

【0082】

第3ESL9は、同期化時刻TSYの前に非同期化状態になっており、このことは時間軸に並行する破線の矢34で概念のみが示されている。第3ESL9は、任意に選んだ第1ウェークアップ時刻TA1に起き、スリープ状態Sから、受信準備ができたアクティブ除隊Eに切り替え、この状態で、同期化データ信号SDの新たな出現を受信するまで待ち、この場合に第2タイムスロット記号ZS2（Hex 01）が受信される。第3ESL9は、そのハードウェアアドレスの最下位バイトB（Hex 01）に基づいて、自分に指定されたタイムスロットが目下のタイムスロットサイクル中に既に過去の物になっており、したがって、タイムスロット記号Hex 00を付けた次のタイムスロットが次のタイムスロットサイクルでようやく来るだろうと認識し、次に、ちょうどその時に確認したタイムスロットZ2が自分の元々のタイムスロットZ1の側に1つのタイムスロットを隔てていることを算出し、そのことは以下にタイムスロット差と称される。そこで、第3ESL9には、タイム制御ステージ33は、同期化した状態になっているESLと同様に、新しいウェークアップ時刻TA2が次のタイムスロットサイクルの第1タイムスロットZ1の出現前に上記リードタイムDVを隔てているようにプログラミングされる。スリープ状態Sになっているときに待たなければならない滞留期間DSAは次のように計算される：スリープ状態滞留期間（同期化した状態になっている場合）からタイムスロット期間DSを引き、タイムスロット差（この場合には値1）を掛ける。よって、第3ESL9は、連続した線で概念のみが示されているように再び同期した状態になっており、アクティブ状態Eからスリープ状態Sに切り替えた後、滞留期間DASの終了後に新ウェークアップ時刻TA2に再びアクティブ状態Eに切り替えられる。

【0083】

図6Aに基づいて、ESL7-9を個別にアドレスすることと、単タイムスロットコマンドでこのESL7-9を個別的指示することが説明される。2つの同期化データ信号SDの間に埋め込んだ第1タイムスロットZ1のみが示されている。第1タイムスロットZ1の同期化データ信号SDには、ステーション3によりアドレスデータAD、コマンドデータCDおよび確認時刻データZDが埋め込まれる。第1ESL7はHex B2:00:01というアドレスデータADに基づいて、第2ESL8はHex B2:00:02というアドレスデータADに基づいて、第3ESL9はHex B2:00:03というアドレスデータに基づいてアドレスされる。コマンドデータCDを用いて、第1ESL7には“PING”コマンド、第2ESLにも“PING”コマンド、第3ESL9には“SWAPG2”コマンドを伝送する。このコマンドは、デコードされた後すぐに僅かな時間を費やして、係るESL7-9において処理される単タイムスロットコマンドである。上記2つの“PING”コマンドを用いて、アドレスされたESL7、8が確認データACDを使って返事するか、すなわち、ESL7、8が存在するかまたはそもそも反応しかつ同期化されたかをテストする。“SWAPG2”コマンドを用いて、例えば、図4に関連して説明した通りに表示部27を使って示される画像を変化させるために、第3ESL9に（第1）現メモリページから第2メモリページに切り替えられる。さらに、同期化データ信号SDを伴って、確認時刻は、第1ESL7に関して第1静止期間DR1、第2ESL8に関して第2静止期間DR2、第3ESL9に関して第2静止期間DR2を送信することで伝送される。3つの静止期間DR1-DR3の基準点はいつも受信期間DEの終了である。第1タイムスロットZ1の始まりに同期化データ信号SDを用いて伝送したデータ構成を図6Bに示す。

【0084】

単独の静止期間DR1-DR3の代わりに、各静止期間DR1-DR3と確認データACDを送信するための期間との合計の結果として生じる回答の最大期間を挙げてもよい。

【0085】

図 6 A によれば、各 E S L 7 - 9 は、それぞれに第 1 タイムスロット記号 Z 1 が割り当てられたタイムスロットを示すので（全部の 3 つの E S L 7 - 9 ではハードウェアアドレスの最下位バイト B 0 が H e x 0 0 である）、自分が同期化していることを認識する。アドレスデータ A D の確認は、各 E S L 7 - 9 が個別的アドレスされていることを示し（アドレスデータ A D において、各ハードウェアの残った 3 つのバイト B 1 - B 3 がある）、それぞれの E S L 7 - 9 に指定したコマンドは、デコードされてから直ちに実行され、また、受信期間 D E の終了の後の個別的な静止期間 D R 1 . . . D R 3 の終了後に、ステーション受信期間 S D E の間に確認データ A C D を受信する準備ができているステーション 3 に、個別の確認データ A C D が伝送される。確認データ A C D の通信を含めて単タイムスロットコマンドの完全な処理は、タイムスロット Z 1 の第 1 部分 3 6 の間に行われており、これにより、第 2 部分 3 7 は他の課題、例えば、マルチタイムスロットコマンドの処理に使用でき、このことは、図 7 から 8 までに詳細に取り上げられる。

【 0 0 8 6 】

図 7 A には、マルチタイムスロットコマンドの処理が示されており、このマルチタイムスロットコマンドでは、第 1 E S L 7 が 3 つの隣接するタイムスロット Z 1 - Z 3 にわたって全データ（例えば、示さなければならない画像のすべて、または、画像の 1 つの画像平面のみ）を、3 つのデータパケット D A T 1 . . . D A T 3 に分けてステーション 3 から受信する。第 1 E S L 7 は、同期化データ信号 S D を用いて、第 1 E S L 7 の同期化した状態および個別的アドレスされていること（アドレスデータ H e x B 2 : 0 0 : 0 1 ）を認識し、上記タイムスロット Z 1 - Z 3 の間における上記 3 つのデータパケット D A T 1 . . . D A T 3 の受信を第 1 E S L 7 に指示することに用いられる “ D A T A _ I N I T ” コマンドを受信およびデコードし、第 1 待機期間 D W 1 に対する受信期間 D E の終りにスリープ状態 S になり、その第 1 待機期間 D W 1 はタイムスロット期間 D S の前半の終了と同時に終わる。第 1 タイムスロット Z 1 の第 2 部分 3 7 の始まりに、ステーション 3 は送信状態 T に入り、第 1 E S L 7 は、データ伝送期間 D T の間に第 1 データパケット D A T 1 を受信するように、受信の準備ができたアクティブ状態 E に入る。その後、第 1 E S L 7 は、部分確認データ A C D 1 を用いて、ステーション 3 も受信状態 E になっている確認期間 D A の間に、受信成功を確認する。確認期間 D A は第 1 タイムスロット Z 1 の終了前に終わる。確認期間 D A が終わった後に、第 1 E S L 7 は、第 2 （次の）タイムスロット Z 2 の第 1 部分 3 6 の終了まで続く第 2 待機期間 D W 2 の間にスリープ状態 S のままになっている。第 2 タイムスロット Z 2 の第 2 部分 3 7 の始まりに、ステーション 3 は送信状態 T に入り、第 1 E S L 7 は、データ伝送期間 D T の間に第 2 データパケット D A T 2 を受信するように、受信準備ができたアクティブ状態 E に入る。第 3 タイムスロット Z 3 には同じことが当てはまり、その終りはデータ伝送の終りとなる。伝送が成功した各データパケット D A T 1 - D A T 3 は、部分確認データ A C D 1 - A C D 3 を用いて確認される。同期化データ信号 S D を用いて第 1 タイムスロット Z 1 の始まりに伝送されたデータ構造を図 7 B に示す。

【 0 0 8 7 】

図 8 A に基づいて、1 つのマルチタイムスロットコマンドと 3 つの単タイムスロットコマンドとの組合せを使用したデータ伝送が説明される。第 1 E S L 7 は、同期化データ信号 S D を用いて、第 1 E S L 7 の同期化した状態（ハードウェアアドレスの最下位バイト B 0 は H e x 0 0 である）および個別的アドレスされていること（アドレスデータ H e x B 2 : 0 0 : 0 1 ）を認識し、タイムスロット Z 1 - Z 3 の間における 3 つのデータパケット D A T 1 . . . D A T 3 の受信を第 1 E S L 7 に指示することに用いられる “ D A T A _ I N I T ” コマンドを受信およびデコードする。同期化データ信号 S D を用いて第 1 タイムスロット Z 1 の始まりに伝送されたデータ構造を図 8 B に示す。ステーション 3 から第 1 E S L 7 へのデータ伝送は図 7 A の説明と同様に続く。

【 0 0 8 8 】

第 2 タイムスロット記号 Z 2 は、E S L 8 - 1 0 に指定されたタイムスロットを示す（ハードウェアアドレスの最下位バイト B 0 はすべての 3 つの E S L 8 - 1 0 において H e

10

20

30

40

50

× 01である)ので、残っている3つのESL8-10は、第2タイムスロットの始まりに、ESL8-10が同期化していることを認識する。図6Aに関して説明されたように、アドレスデータADの確認は、各ESL8-10が個別的アドレスされていることを示し(アドレスデータADにおいて、各ハードウェアの残った3つのバイトB1-B3がある)、それぞれのESL8-10に指定されたコマンド(この場合は3つの“PING”コマンド)はデコードされてから直ちに実行され、また、個別的な静止期間DR1...DR3の終了後に、個別の確認データACDがステーション3に伝送される。同期化データ信号SDを用いて第2タイムスロットZ2の始まりに伝送されたデータ構造を図8Cに示す。

【0089】

10

明白に見えるように、単タイムスロットコマンドに第2タイムスロットZ2の第1部分36およびマルチタイムスロットコマンドに第2タイムスロットZ2の第2部分37が、それぞれに必要なデータ通信に予約されているので、上記3つの単タイムスロットコマンドおよび上記1つのマルチタイムスロットコマンドは、第2タイムスロットT2において時間単位“タイムスロット”に関してほとんど同時に扱われる。しかし、タイムスロットの一部分36、37に対する各コマンドタイプの割り当ては逆にできる。

【0090】

最後に指摘することとして、上述して詳細に説明された図面は、本発明の範囲から離れることなく当業者が様々な方法で変更できる実施例にすぎない。完全性のために指摘されていることとして、不定冠詞“ein”または“eine”の使用は、該当する特徴が複数ありうることを除外しない。

20

【図1】

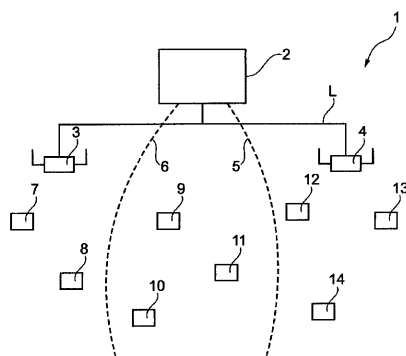


Fig. 1

【図3】

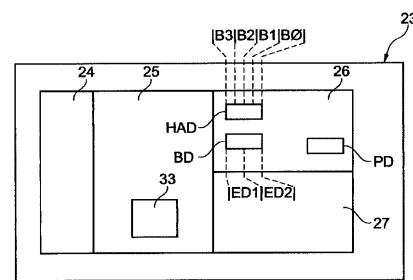


Fig. 3

【図2】

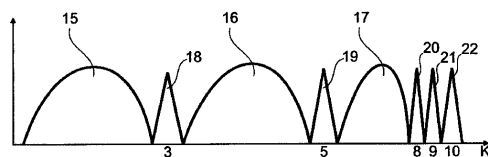


Fig. 2

【図4】

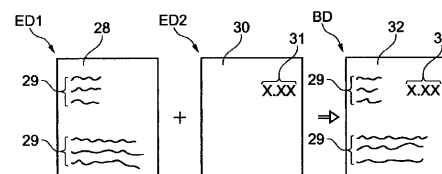


Fig. 4

【図 5】

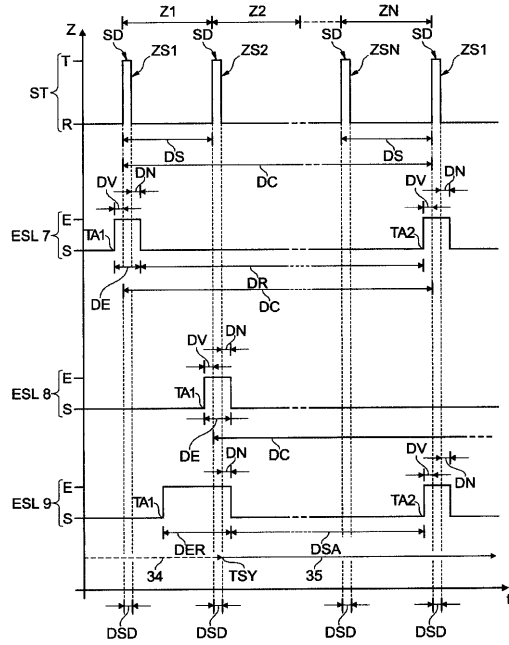


Fig. 5

【図 6 A】

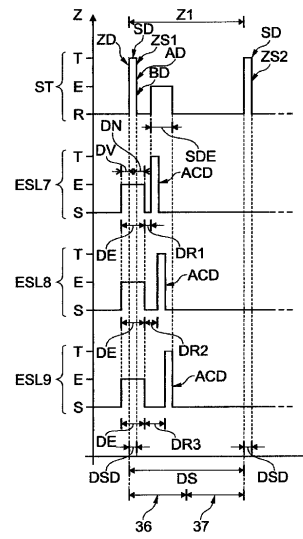


Fig. 6A

【図 6 B】

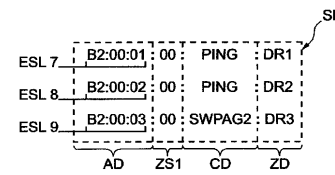


Fig. 6B

【図 7 A】

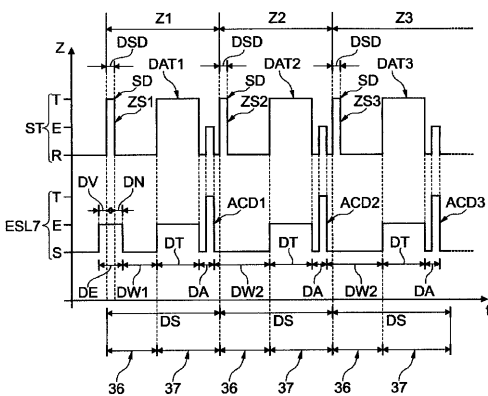


Fig. 7A

【図 7 B】

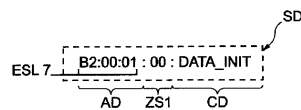


Fig. 7B

【図 8 A】

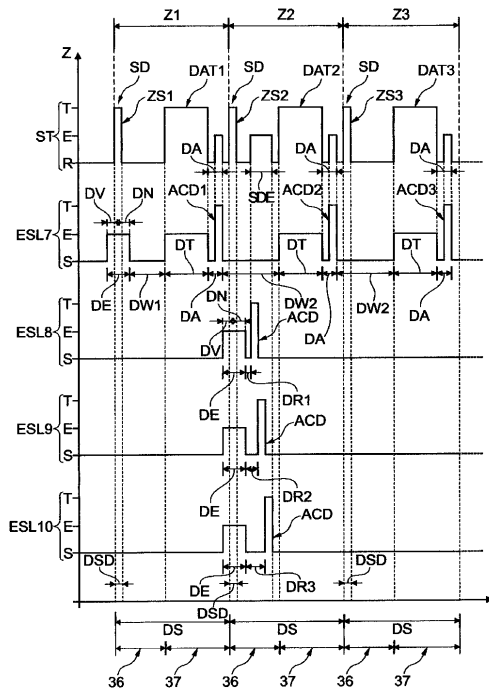


Fig. 8A

【 図 8 B 】

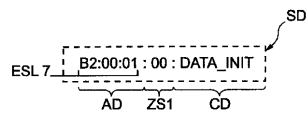


Fig. 8B

【 図 8 C 】

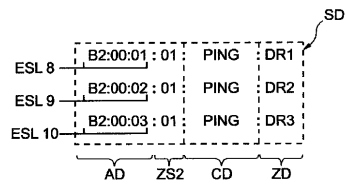


Fig. 8C

フロントページの続き

(74)代理人 100153419

弁理士 清田 栄章

(72)発明者 レースル・アンドレアス

オーストリア国、8 0 4 2 グラーツ、ザンクト・ペーター・ギュルテル、1 0 ベー、ケア・オブ・イマーゴタグ・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレンクテル・ハフツング

(72)発明者 ヘッヒエンブライクナー・アンドレアス

オーストリア国、8 0 4 2 グラーツ、ザンクト・ペーター・ギュルテル、1 0 ベー、ケア・オブ・イマーゴタグ・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレンクテル・ハフツング

(72)発明者 フリースネッグ・クリスティアン

オーストリア国、8 0 4 2 グラーツ、ザンクト・ペーター・ギュルテル、1 0 ベー

審査官 前田 典之

(56)参考文献 特開2 0 1 0 - 0 9 3 6 1 3 (J P , A)

特開2 0 1 1 - 1 7 1 9 9 3 (J P , A)

米国特許第8 5 2 5 6 4 2 (U S , B 2)

米国特許出願公開第2 0 1 2 / 0 3 2 6 8 4 6 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 1 / 5 9

G 0 6 K 7 / 1 0

G 0 6 K 1 9 / 0 7

H 0 4 B 5 / 0 2